

ЧАСТЬ 5. ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ПЛАСТИЧНОСТЬ МАУТНЕРОВСКИХ НЕЙРОНОВ В ХОДЕ ОБРАТИМОЙ МОНОКУЛЯРНОЙ ДЕПРИВАЦИИ ЗОЛОТЫХ РЫБОК

А. Г. АЛИЛОВА

Пушчинский государственный естественно-научный институт

E-mail: hells2012@yandex.ru

В медицинской практике широко известны случаи амблиопии – частичной или полной потери зрения, не связанной с какими-либо аномалиями самого глаза. В частности, врожденная катаракта или же зрительная депривация (то есть лишение зрительного опыта) у детей приводят к пагубным последствиям, никогда не наблюдаемым у взрослых.

В моделях амблиопии на животных (кошки и обезьяны) было показано, что «отключение» зрения с одной стороны тела не приводит к каким-либо отклонениям в физиологии ганглиозных клеток сетчатки и первичных приемников зрительной информации (наружное коленчатое тело), однако наблюдаются серьезные дефекты на гистологическом уровне в наружном коленчатом теле и в зрительной коре [1]. В поисках модели для биомедицинского изучения данного феномена мы остановились на классическом объекте нейробиологии – маутнеровских нейронах (МН) золотой рыбки. Парные маутнеровские нейроны рыб, наиболее изученные нейроны головного мозга позвоночных, образуют прямые и опосредованные связи со многими сенсорными системами, в том числе с органами зрения, слуха, боковой линии, вестибулярного аппарата [2]. В функциональном отношении МН являются своеобразным интегрирующим сенсорным центром, способным инициировать через мотонейроны жизненно важное поведение рыбок. Показано, что за активацией правого или левого нейрона следует поворот золотой рыбки в сторону, противоположную расположению в мозге активированного нейрона.

В основе метода временной монокулярной депривации лежит обездвиживание рыбки на полный рабочий день путем введения миорелаксанта тубокурарина, а также установки для промывания жабр, центральным элементом которого является перистальтический насос. Кожа вокруг глаза тщательно подготавливается и заклеивается специальными клеевыми составами, обеспечивающими стойкое и неинвазивное для глаза удержание непрозрачной маски в течение одной-двух недель. Показано, что в ходе монокулярной депривации у рыбок развивается стойкое предпочтение поворотов в сторону закрытого глаза – рыбки-«амбидекстры» становились «правшами» или «левшами» в зависимости от стороны депривации.

Используя трехмерную компьютерную реконструкцию МН, были обнаружены специфические изменения размеров вентральных дендритов, которые принимают зрительную афферентацию из тектума. Наблюдалась структурная асимметрия указанных частей нейронов, то есть вентральный дендрит того нейрона, который был лишен зрительных раздражителей, стойко уменьшался относительно своего зеркального аналога. После отклеивания маски в ходе двухнедельного реабилитационного периода наблюдалось неполное восстановление функции

временно «деафферентированного» МН с сохранением приобретенной моторной асимметрии рыбки [3].

Эксперименты по временной монокулярной депривации золотых рыбок и последующей реабилитации зрения могут послужить основой для создания полноценного модельного объекта для исследования амблиопии. Данные, полученные при использовании метода временной монокулярной депривации, в практическом отношении могут быть интересны с точки зрения интерпретации нейрональных последствий посттравматических нарушений сенсорно-двигательного аппарата и разработки медицинских приемов коррекции этих нарушений у человека.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (№12-04-00699-а).

Литература

1. Григорьева Е. Е., Штанчаев Р. Ш., Михайлова Г. З., Тирас Н. Р., Мошков Д. А. Изменения моторной асимметрии золотых рыбок и структуры их маутнеровских нейронов, обусловленные односторонней зрительной депривацией // *Нейрофизиология*. 2010. Т. 42, № 3. С. 225–237.
2. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М.: Мир, 1990. 239 с.
3. Nakajima Y., Kohno K. Fine structure of the Mauthner cell: synaptic topography and comparative study // *Neurobiology of the Mauthner cell* / ed. by D. Faber and H. Korn. N-Y.: Raven Press, 1978. P. 133–166.

PLASTICITY MAUTHNER NEURONS DURING REVERSIBLE MONOCULAR DEPRIVATION GOLDFISH

G. A. ALILOVA

Pushchino State Institute of Natural Sciences, Pushchino

Summary. In studies of the neurobiological effects of reversible visual deprivation (amblyopia) for the first time successfully applied the method of temporary monocular deprivation goldfish - the unilateral termination of the afferent input of visual information on mauthner neurons. Temporary monocular deprivation changes the motor behavior of fish, leading, in most cases, to the development of preferences turns (asymmetry) in the direction of the closed eye. Ventral dendrite dominant (contralateral to the side of deprivation) МН 5-10 days after the operation becomes less ipsilateral dendrite, which corresponds to the hypothesis of the reciprocal influence of the ventral dendrite on the functional activity of the neuron.

ВЛИЯНИЕ БЕТА-ЭНДОРФИНА НА СЕКРЕЦИЮ IL-1 β , TNF- α И IL-10 ПЕРИТОНЕАЛЬНЫМИ МАКРОФАГАМИ МЫШИ

Т. А. БАЕВА¹, В. О. НЕБОГАТИКОВ², Е. И. ШУТОВА³

¹ *Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН, Пермь*

² *Институт технической химии УрО РАН, Пермь*

³ *Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь*
E-mail: simonjka@perm80@mail.ru

Актуальность. Цитокины представляют собой универсальную систему регуляции функций клеток как врожденного, так и адаптивного иммунитета. В регуляции цитокиновой секреции принимает активное участие эндогенная опиоидная система, включающая в себя большое разнообразие рецепторов и лигандов. Большое внимание привлекает к себе регуляция опиоидной системой продукции